

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

FRISHAUF, HOLTZ
767 3RD AVE
NY NY 10017
01645/LH

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-335881

出 願 人

Applicant(s):

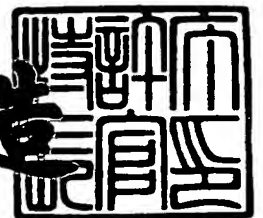
ティービーオプティカル株式会社



2001年 5月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3041752

【書類名】 特許願

【整理番号】 MP-1198

【提出日】 平成12年11月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 木村 隼人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 永石 俊巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 土屋 晴彦

【特許出願人】

【識別番号】 598099464

【氏名又は名称】 ティービーオプティカル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086689

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002071

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転するディスクの表面に検査光を照射し、その反射光に基づき上記ディスクの表面状態を検査するディスク検査装置において、装着された上記ディスクを回転させる回転テーブルと、上記ディスクの表面に対設する光センサ本体と、上記光センサ本体を上記ディスクの表面に沿って該ディスクの回転方向に対して交差する方向へ往復移動させる移動手段とを備え、上記光センサ本体に該光センサ本体の移動方向に沿ってファイバアレイを配設し、上記ファイバアレイを投光ファイバと受光ファイバとを結束して成るファイバ束を複数配列して形成し、上記受光ファイバの出射端にフォトセンサを配設したことを特徴とするディスク検査装置。

【請求項 2】 上記センサアレイが複数列設けられ、各センサアレイが互いに位相をずらした状態で配設されていることを特徴とするディスク検査装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクの欠損の有無を光センサを用いて検査するディスク検査装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、CD (compact disk) 等の光ディスクは、ポリカーボネート樹脂基板の表面に記録膜を塗布し、更にその表面に反射膜を付設して制作する。この反射膜等に傷等の欠損が存在すると、記録特性が著しく損なわれるため、その欠損の有無を検出する検査装置が種々提案されている。

【 0 0 0 3 】

例えば特開 2 0 0 0 - 1 7 1 4 0 5 号公報には、回転する磁気記録ディスクにレーザ光を照射し、その反射光を CCD アレイにより受光し、受光された画素毎の輝度データと、予め設定されている輝度閾値と比較して、ディスク表面の欠損

の有無を検査するディスク装置が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記公報に記載されているディスク検査装置は、ディスクからの反射光を受光する素子として、高価なＣＣＤアレイを用い、更に、ＣＣＤアレイで受光した結果を画素毎に画像処理する手段を必要とするため、構造が複雑で、製品単価が高く、従って、この種のディスク検査装置を製造工程の途中に複数配設することは、設備費の高騰を招くため、実現性に乏しい。

【 0 0 0 5 】

その結果、ディスク検査装置は完成されたディスクのみを検査することとなるため、製造途中で欠損が発生した場合であっても、完成されるまでは、欠損が発見されず、製品の歩留り率が悪いという問題がある。

【 0 0 0 6 】

従って、本発明の目的は、装置の単価が安く、製造工程の中途に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることがなく、製造工程の中途に複数配設することで、製造途中の欠損を直ちに検出することが可能となり、製品の歩留り率の向上を図ることのできるディスク検査装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、回転するディスクの表面に検査光を照射し、その反射光に基づき上記ディスクの表面状態を検査するディスク検査装置において、装着された上記ディスクを回転させる回転テーブルと、上記ディスクの表面に対設する光センサ本体と、上記光センサ本体を上記ディスクの表面に沿って該ディスクの回転方向に対して交差する方向へ往復移動させる移動手段とを備え、上記光センサ本体に該光センサ本体の移動方向に沿ってファイバアレイを配設し、上記ファイバアレイを投光ファイバと受光ファイバとを結束して成るファイバ束を複数配列して形成し、上記受光ファイバの出射端にフォトセンサを配設したことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

このような構成では、回転テーブルにディスクを装着して回転させると、このディスクの表面に対設する光センサ本体が移動手段により、ディスクの回転方向に交差する方向へ移動され、その際、光センサ本体に設けられているファイバアレイを形成する各ファイバ束の投光ファイバから検査光がディスクの表面に投光され、その反射光がファイバ束の受光ファイバを経てフォトセンサで受光され、このフォトセンサで受光した反射光量からディスク表面の欠損の有無を検出する。ファイバアレイを複数のファイバ束で構成し、ディスクの回転方向に対してほぼ直行する方向へ光センサ本体を移動させながらディスク表面の欠損を検出するようにしたので、各ファイバ束を密に配列することなくディスクの表面全体を検査することができる。

【 0 0 0 9 】

この場合、好ましくは、上記センサアレイが複数列設けられ、各センサアレイが互いに位相をずらした状態で配設されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図 1 ～ 図 8 に本発明の第 1 実施の形態を示す。ここで、図 1 はディスク検査装置が組み込まれたハンドラユニットの斜視図、図 2 はディスク検査装置のシステム構成図、図 3 は光センサ本体の斜視図、図 4 は光センサ本体の平面図、図 5 は光センサ本体の概略側面図、図 6 は光センサ装置の回路図である。

【 0 0 1 1 】

図 1、図 2 の符号 1 はディスク検査装置の回転駆動部で、内蔵するモータ 2（図 6 参照）から突出するスピンドル 2 a の先端部に回転テーブル 4 が設けられている。この回転テーブル 4 には、完成品或いは半製品の CD（compact disk）等のディスク W が載置される。

【 0 0 1 2 】

又、回転テーブル 4 に載置されるディスク W の表面 W f（図においては下面）に光センサ本体 5 の検査先端部 5 a が所定間隔を開けて対設されている。この光センサ本体 5 はスライドテーブル 6 に載置固定されており、スライドテーブル 6

が、このスライドテーブル 6 をディスク W の表面 W f に沿い、ディスク W の回転方向にほぼ直行する方向へ往復動作させる移動手段としてのスライドモータ 7 に設けられているボールスクリュー 7 a が接続され、このスライドモータ 7 が駆動ユニット 8 に接続されている。

【 0 0 1 3 】

図 6 に示すように、駆動ユニット 8 にはスライドモータ 7 に対して駆動信号を出力するモータ制御部 9 と、光センサ本体 5 に対して定電圧を供給する定電圧回路 1 0 と光センサ本体 5 からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器 1 1 とが設けられている。

【 0 0 1 4 】

一方、光センサ本体 5 の検査先端部 5 a に、2 列のファイバアレイ 1 2 , 1 3 が配列されている。この各ファイバアレイ 1 2 , 1 3 は、本実施の形態では各 8 チャンネルのファイバ束 1 2 a , 1 3 a で構成されており、各ファイバ束 1 2 a , 1 3 a は所定ピッチ P 毎に配列されていると共に、一方が他方に対して位相を半ピッチずらした状態で配列されている。

【 0 0 1 5 】

各ファイバ束 1 2 a , 1 3 a は 1 本の投光ファイバ 1 4 と 1 本の受光ファイバ 1 5 とが結束されて構成されており、各ファイバ束 1 2 a , 1 3 a の先端に対物光学系（図示せず）が配設されている。

【 0 0 1 6 】

又、図 6 に示すように、各ファイバ束 1 2 a , 1 3 a に設けられている投光ファイバ 1 4 の後端に、半導体レーザ発振器等のレーザ光源 1 6 が対設され、又、受光ファイバ 1 5 の後端にフォトセンサ 1 7 が対設されている。尚、投光ファイバ 1 4 とレーザ光源 1 6 との間、及び受光ファイバ 1 5 とフォトセンサ 1 7 との間はフェルール（図示せず）を介して接続されている。

【 0 0 1 7 】

各レーザ光源 1 6 は光センサ本体 5 に設けられている所定入力インピーダンスのヘッドアンプ 1 8 に接続され、このヘッドアンプ 1 8 が駆動ユニット 8 に設けられている定電圧回路 1 0 に接続されている。

【 0 0 1 8 】

又、各フォトセンサ 1 7 が増幅回路 2 0 に接続されており、この増幅回路 2 0 が駆動ユニット 8 に設けられている A / D 変換器 1 1 に接続されている。

【 0 0 1 9 】

更に、図 2 及び図 6 に示すように、この駆動ユニット 8 が、ホストコンピュータ 2 2 の制御ユニット 2 2 a に接続されている。尚、符号 2 2 b はモニタである。制御ユニット 2 2 a では、光センサ本体 5 に設けられているフォトセンサ 1 7 からの出力信号に基づき、ディスク W の表面 W f の傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。

【 0 0 2 0 】

又、図 1 に示すように、回転テーブル 4 は、ディスク W を搬送するラインの中途に介装されているハンドラユニット 2 3 に組み込まれている。このハンドラユニット 2 3 は、上流側の搬送ライン 2 4 から送られてくるディスク W を吸引して回転テーブル 4 に装着すると共に、回転テーブル 4 に装着したディスク W を吸引して下流側の搬送ライン（図示せず）へ移送するハンドラ 2 3 a が設けられている。尚、このハンドラユニット 2 3 は制御ユニット 2 2 a からの信号に基づいて制御動作される。

【 0 0 2 1 】

次に、上記構成による本実施の形態の作用について説明する。上流側の搬送ライン 2 4 からディスク W が搬送されて来ると、それに同期してハンドラユニット 2 3 に設けられているハンドラ 2 3 a が移動してディスク W を吸引し、このディスク W をディスク検査装置に設けられている回転テーブル 4 に装着する。

【 0 0 2 2 】

すると、回転テーブル 4 が回転し、次いでディスク W の表面 W f に対設する光センサ本体 5 を載置するスライドテーブル 6 にボールスクリュー 7 a を介して連接するスライドモータ 7 が回転し、光センサ本体 5 をディスク W の回転方向にほぼ直行する方向へ所定速度で移動させる。

【 0 0 2 3 】

一方、ディスク検査装置の駆動ユニット 8 に設けられている定電圧回路 1 0 か

らヘッドアンプ 1 8 を介して、各レーザ光源 1 6 に対して駆動電圧が供給され、このレーザ光源 1 6 から検査光が出射される。

【 0 0 2 4 】

この検査光は、光センサ本体 5 の検査先端部 5 a に設けられている 2 列のファイバアレイ 1 2, 1 3 を構成する各ファイバ束 1 2 a, 1 3 a にそれぞれ設けられている投光ファイバ 1 4 に導かれ、対物光学系（図示せず）により所定に集光されて、ディスク W の表面 W f に照射される。

【 0 0 2 5 】

そして、ディスク W の表面 W f からの反射光が、対物光学系（図示せず）を経て各ファイバ束 1 2 a, 1 3 a の受光ファイバ 1 5 に導かれてフォトセンサ 1 7 で受光されて、反射光量が光電変換されて所定電圧値が出力される。

【 0 0 2 6 】

この電圧値は、増幅回路 2 0 で所定に増幅されて、駆動ユニット 8 へ出力され、この駆動ユニット 8 に設けられている A/D 変換器 1 1 で、アナログ信号をデジタル信号に変換した後、ホストコンピュータ 2 2 の制御ユニット 2 2 a へ出力される。

【 0 0 2 7 】

制御ユニット 2 2 a では、フォトセンサ 1 7 で検出した反射光量に対応する電圧値に基づき、ディスク W の表面 W f の傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。すなわち、ディスク W の表面 W f に傷、ピンホール、歪み等が欠損がある場合、反射光は散乱されるため、フォトセンサ 1 7 で受光される反射光量が減少され、増幅回路 2 0 から出力される電圧も低い値になり、不良と判定する。尚、この判定結果はモニタ 2 2 b に表示される。

【 0 0 2 8 】

ところで、図 4 に示すように、2 列のファイバアレイ 1 2, 1 3 の長さが、少なくともディスク W の表面 W f の記録面部分の径方向の幅をほぼカバーする寸法に設定されている場合、各ファイバアレイ 1 2, 1 3 は、位相を半ピッチずらした状態で配列されているため、光センサ本体 5 は各ファイバ束 1 2 a, 1 3 a のピッチ P の半分だけ所定速度で移動させるだけで、ディスク W の表面 W f の記録

面部分全体の欠損の有無を検出することができる。

【 0 0 2 9 】

従って、本実施の形態では、CCDアレイを用いることなく、フォトセンサ17で検出した反射光量のみで、ディスクWの表面Wfの欠損を正確に検出することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

このように、本実施の形態によれば、光センサ本体5を移動させるようにしたので、ファイバ束12a, 13aを密に配列することなく、所定ピッチP毎に配設したファイバ束12a, 13aにてファイバアレイ12, 13を構成することができ、しかも反射光量に基づいて欠損の有無を検出するようにしたので、演算処理が容易となり、装置全体を低コストで製造することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

ディスク検査装置の製品単価が比較的安いと、例えば、図7に示すCD (compact disk) の製造ラインでは、ポリカーボネート樹脂成形基板を成型する工程M1と、次のスピンコータ等により基板の表面に記録膜を塗布する工程M2との間、工程M2と次の反射膜を表面に付設する工程M3との間、及び完成品検査工程M5に、本実施の形態によるディスク検査装置を組み込んだハンドラユニット23を配設することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

その結果、各工程間において、半製品であるディスクWの表面Wfの欠損の有無を直ちに検出することが可能となるため、製品の歩留り率を向上させることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

この場合、図8に示すように、DVD (digital versatile disc) のように、CDと同様の工程を経て別々に製造したディスクWを、最終工程M4で張り合わせて製造するものでは、各工程の間に、本実施の形態によるディスク検査装置を組み込んだハンドラユニット23を配設することで、製品の歩留り率をより一層高めることができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、従来のように完成品のみを検査する場合には、一方のディスクWが良品であっても、他方のディスクWが不良であれば、完成品は一律に不良となってしまうが、本実施の形態のように、各工程間に検査装置を組み込むことで、半製品の段階で不良を直ちに検出することができるため、製品の歩留り率が良くなる。

【 0 0 3 5 】

尚、この場合、各ファイバアレイ 1 2, 1 3 を 9 チャンネル以上、或いは、7 チャンネル以下で構成しても良く、又、ファイバアレイを 3 列以上、位相をずらして配設するようにしても良く、更に、各ファイバアレイを放射状に配設しても良い。

【 0 0 3 6 】

又、図 9 に本発明の第 2 実施の形態によるディスク検査装置の概略図を示す。同図に示すように、コンピュータのハードディスク装置（HDD）を構成する磁気記録ディスクWは、アルミニウム或いはガラス等の材料を用いて円盤状に形成し、その表面を磁性材料で被覆することによって製造される。

【 0 0 3 7 】

従って、磁気記録ディスクWの場合には、光センサ本体 5 を磁気記録ディスクWの両面に配設し、第 1 実施の形態と同様の動作で、各光センサ本体 5 を往復動作させ、その間、磁気記録ディスクWの表面の欠損の有無を検査する。

【 0 0 3 8 】

尚、この場合、磁気記録ディスクWのエッジ部W' も単独の光センサ 5' で検査することで、縁部に発生し易いクラックの有無を併せて検出することができる。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ファイバアレイを用いてディスク表面の欠損の有無を検出するようにしたので、装置の単価が比較的安くなり、従って、製造工程の中途に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることがなく、製造工程の中途に複数配設することで、製造途中の欠損を直ちに検出することが

可能となり、製品の歩留り率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施の形態によるディスク検査装置が組み込まれたハンドラユニットの斜視図

【図 2】

同、ディスク検査装置のシステム構成図

【図 3】

同、光センサ本体の斜視図

【図 4】

同、光センサ本体の平面図

【図 5】

同、光センサ本体の概略側面図

【図 6】

同、光センサ装置の回路図

【図 7】

同、本実施の形態の応用例を示す説明図

【図 8】

同、本実施の形態の他の応用例を示す説明図

【図 9】

第 2 実施の形態によるディスク検査装置の概略図

【符号の説明】

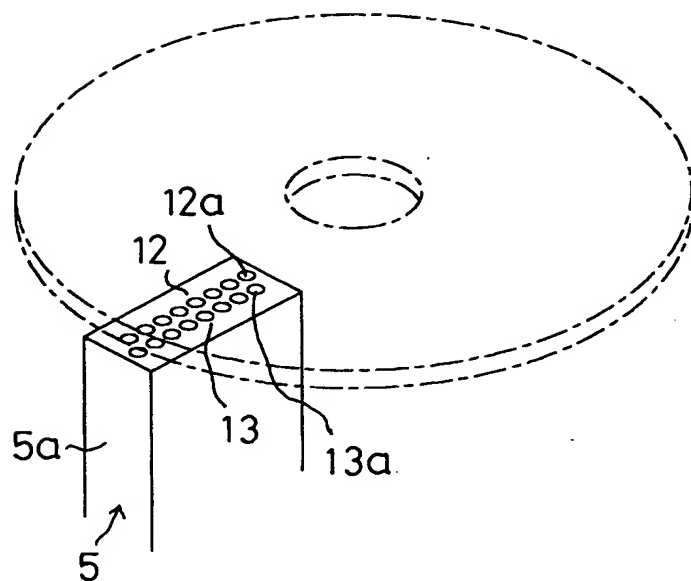
- 4 回転テーブル
- 5 光センサ本体
- 7 スライドモータ（移動手段）
- 1 2, 1 3 ファイバアレイ
- 1 2 a, 1 3 a ファイバ束
- 1 4 投光ファイバ
- 1 5 受光ファイバ

1 7 フォトセンサ

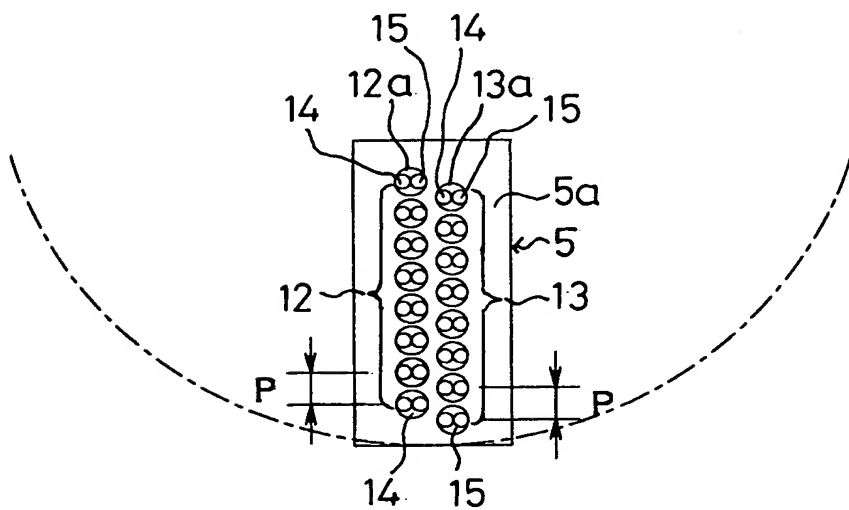
W ディスク

W f 表面

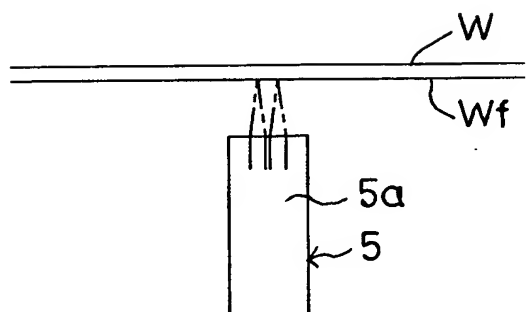
【図 3】



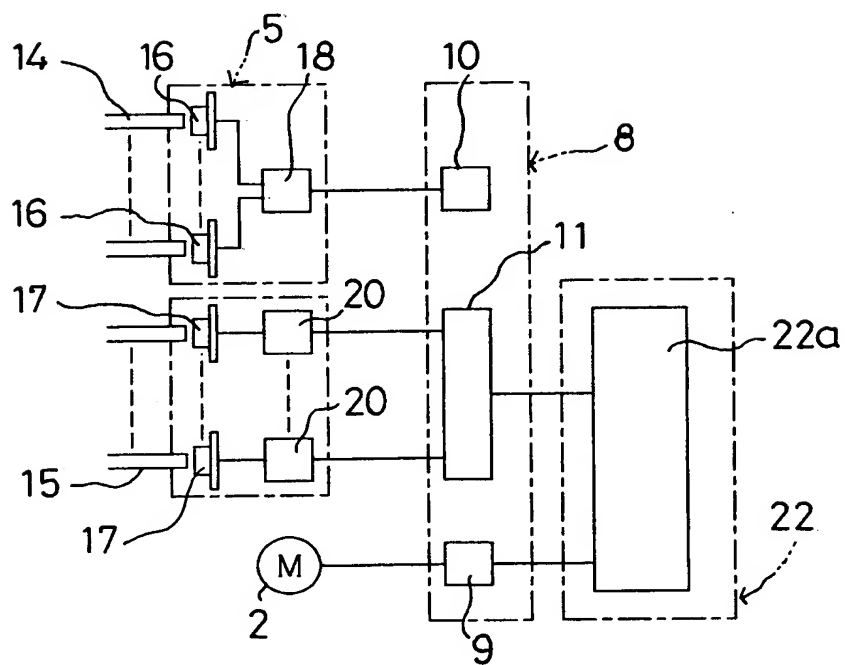
【図 4】



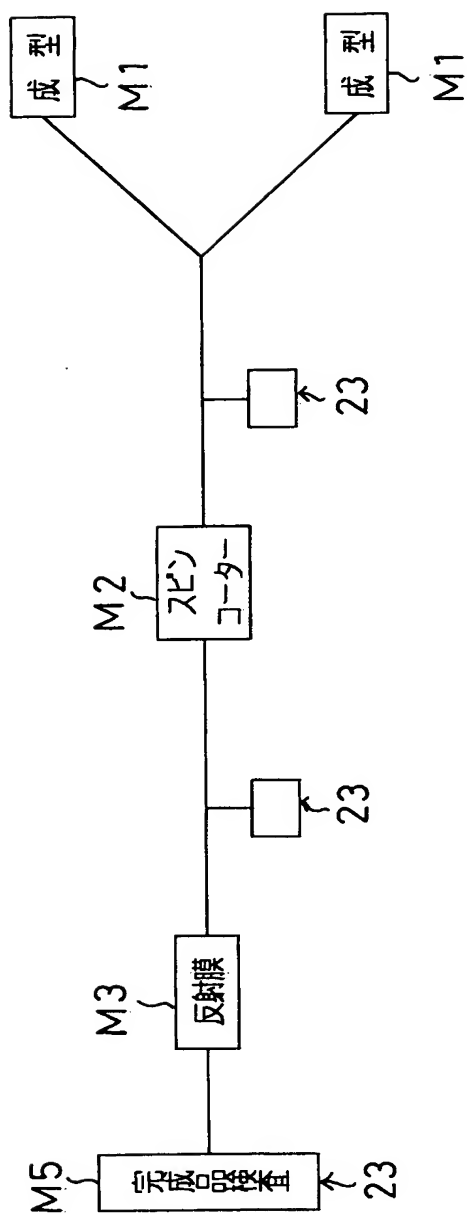
【図 5】



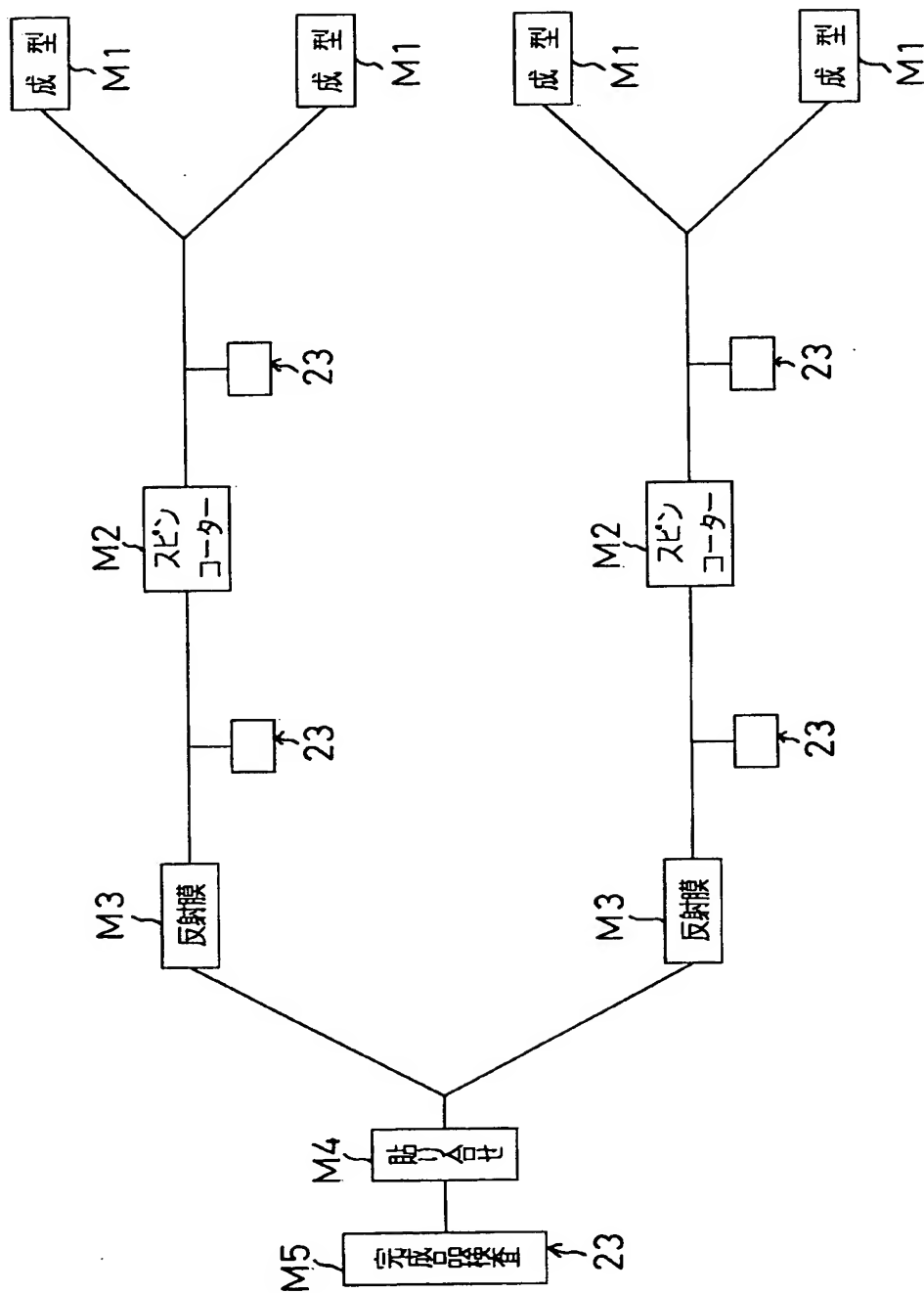
【図 6】



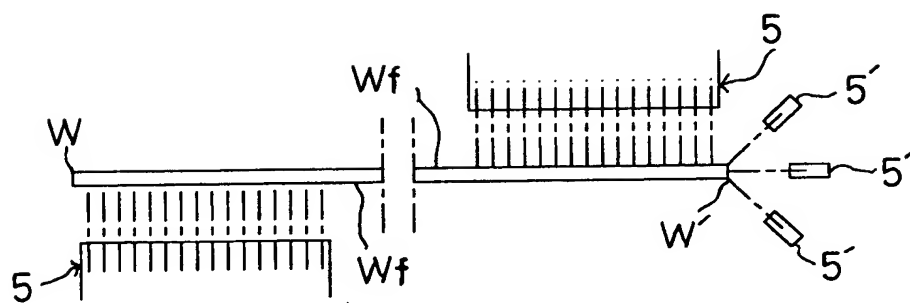
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】装置の単価が安く、製造工程の中途に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることのないディスク検査装置を提供する。

【解決手段】回転テーブル4に載置したCD等のディスクWの表面Wfに対設する光センサ本体5の検査先端部5aには、ディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へファイバアレイが配列されており、光センサ本体5をスライドモータ7の駆動によりディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へ移動させる間に、ファイバアレイを構成する複数のファイバ束からディスクWの表面Wfに検査光を出射し、その反射光をファイバ束を通してフォトセンサで受光し、フォトセンサで受光した反射光量に基づき表面Wfの傷等の欠損の有無を検出する。光センサ本体5を移動させるようにしたため、ファイバ束を密に配列してファイバアレイを形成する必要がなく、又反射光量に基づいて欠損の有無を検査しているため演算処理が容易となる。

【選択図】図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 8 0 9 9 4 6 4]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 5 月 1 4 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都町田市成瀬 2 1 1 6 番地
氏 名	ティービーオプティカル株式会社